L'USINE NOUVELLE

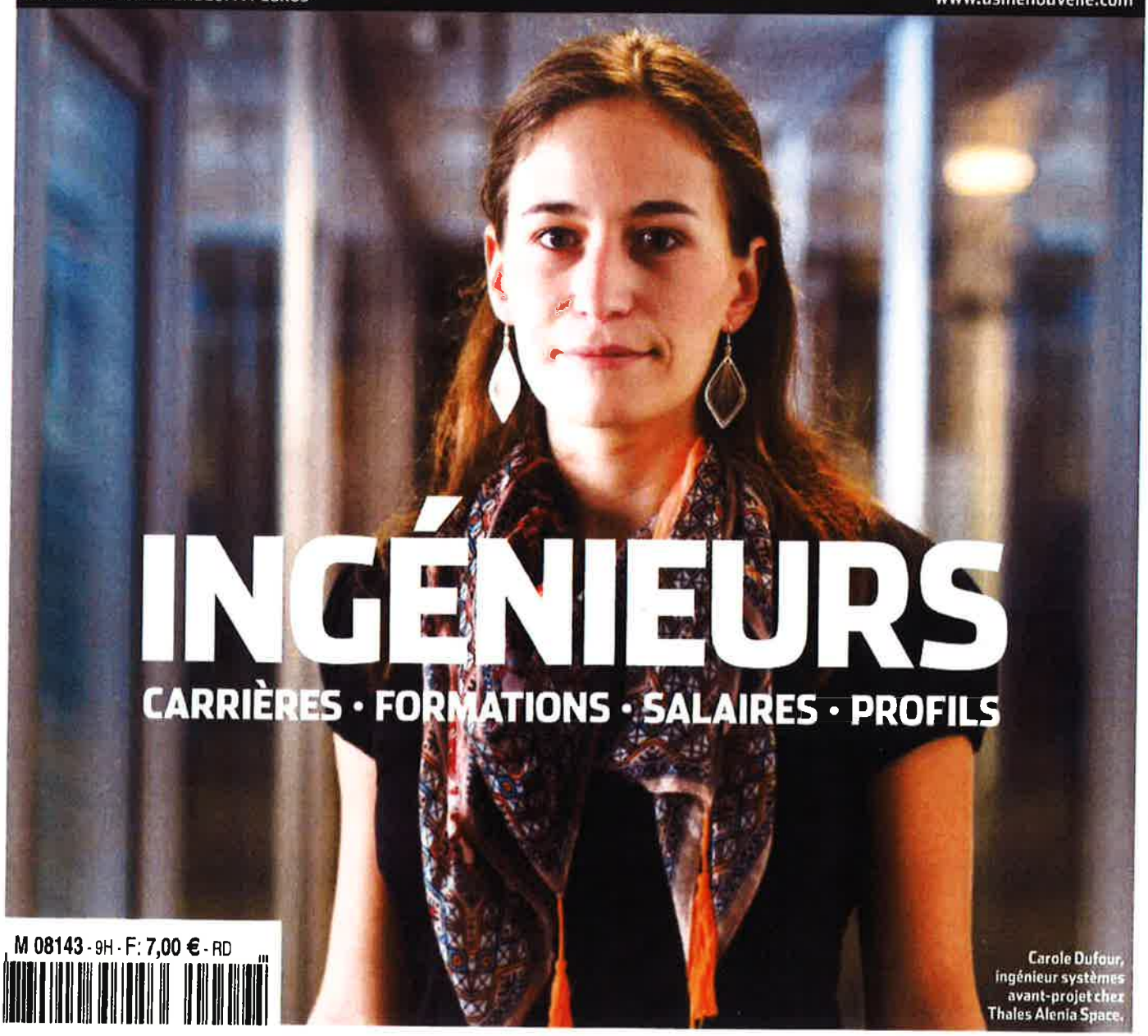
EXCLUSIF
16 écoles du numérique au banc d'essai
⏭ PAGE 34

Entretien
FRANÇOIS LUREAU, président d'Ingénieurs et scientifiques de France ⏭ PAGE 6

Enquête
LES FRANÇAIS ONT LA COTE À L'INTERNATIONAL ⏭ PAGE 12

Classement
LES 100 MEILLEURES ÉCOLES
⏭ PAGE 43

HORS-SÉRIE . DÉCEMBRE 2014 . 7 EUROS
www.usinenouvelle.com



INGÉNIEURS

CARRIÈRES • FORMATIONS • SALAIRES • PROFILS

Carole Dufour, ingénieur systèmes avant-projet chez Thales Alenia Space.

M 08143 - 9H - F: 7,00 € - RD

sommaire

GUIDE DE L'INGÉNIEUR

édito

INGÉNIEURS DU MONDE ⏭ P. 3

entretien

FRANÇOIS LUREAU
« La formation doit rester sélective » ⏭ P. 6

pratique

COMMENT TROUVER LES ÉCOLES ⏭ P. 72

1

votre carrière

International
DIX DESTINATIONS POUR UN JOB ⏭ P. 12
Formation
MENER DE FRONT SON JOB ET UN MBA ⏭ P. 16
Entretien avec Christian Lerminiaux
« LA FRANCE MANQUE D'INGÉNIEURS » ⏭ P. 18
Focus
45 MÉTIERS PASSÉS AU CRIBLE ⏭ P. 20

Patxi Drieux, ingénieur produits chez Mersen.

2

votre formation

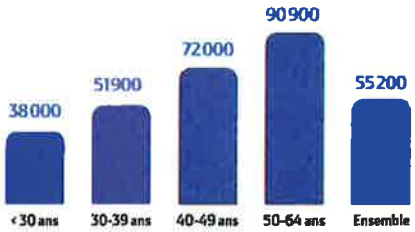
Panorama
16 ÉCOLES DU NUMÉRIQUE AU BANC D'ESSAI ⏭ P. 34
Palmarès
LES 125 MEILLEURES ÉCOLES ⏭ P. 43
Classements thématiques
POINTS FORTS À LA CARTE ⏭ P. 52
E-learning
MOOC, MODE D'EMPLOI ⏭ P. 54
Innovation
L'ENTREPRENEURIAT ENSEIGNÉ AUX PRÉDOCTORANTS ⏭ P. 56

Télécom SudParis, vivier de talents du numérique en France.

3

votre salaire

Rémunération
PROGRESSION EN BERNE ⏭ P. 60



4

votre profil

Engagement
INGÉNIEURS MÊME APRÈS 20 HEURES ⏭ P. 66
Portrait-Robot
INGÉNIEUR, QUI ÊTES-VOUS ? ⏭ P. 70

Didier Rossi, un ingénieur investi dans la vie associative.

Président Directeur général : Christophe Czajka
Directeur général délégué : Julien Elmaleh
Directeur de la rédaction : Thibaut De Jaegher
Directrice adjointe de la rédaction : Anne Debray
Rédaction en chef de ce numéro : Pierre-Olivier Rouaud
Chef du service édition : Guillaume Dessaix
Directeur artistique : Eudes Bulard

Ont participé à ce numéro :
Secrétariat de rédaction : Dorothée Coelho
Maquette : Charlotte Calament

TARIFS ABONNEMENTS FRANCE (TVA : 2,1% incluse)
1 an : 265 euros TTC
Étudiants : 64 euros TTC sur justificatif.
Étranger : nous consulter.
Règlement à l'ordre de « L'Usine Nouvelle ».
Pour l'Union européenne, préciser le numéro de TVA intracommunautaire.

Dépôt légal 4e trimestre 2014 - Autor. minist. 29-957.29382.
Imprimé par Roto France Impression 77185 Lognes. C.O. 310.905-1977 -
Numéro d'enregistrement à la Commission paritaire pour les publications non quotidiennes 0712 T 81903. N° ISSN : 0042.126 X.
Éditeur : Groupe Industrie Services Info (principal actionnaire : Gisi Communications), SA au capital de 1 057 080 euros.
Siège social : 10, place du Général-de-Gaulle 92160 Antony. 309.395.820 RCS Nanterre.
Directeur de la publication : Christophe Czajka

PHOTO DE COUVERTURE : PASCAL GUITTET POUR « L'USINE NOUVELLE » ; SOMMAIRE : PASCAL GUITTET ; LUC PERENOM ; D.R.

« LA FORMATION DOIT RESTER SÉLECTIVE »

Nommé président d'Ingénieurs et scientifiques de France (IESF) en juin, **François Lureau** a effectué toute sa carrière dans le secteur de la défense. Ce polytechnicien plaide pour le maintien de l'excellence et de la pluridisciplinarité de l'ingénieur à la française. Il compte aussi sur le rapprochement entre écoles et éthique.

PROPOS RECUEILLIS PAR CÉCILE MAILLARD

Selon vous, comment va évoluer la profession d'ingénieur ces prochaines années ?

De plus en plus souvent, l'ingénieur traitera des systèmes complexes. Les technologies s'imbriquent. En maîtriser une ne suffit plus. L'extraction des gaz de schiste, par exemple, fait appel à des connaissances sur les technologies pétrolières, mais aussi sur le traitement de l'eau, la chimie. La transition énergétique, par exemple, ne s'arrête pas à la maîtrise technique du vent sur une pale d'éolienne ! L'ingénieur doit également être capable de mener à terme un projet par une bonne gestion financière.

L'ingénieur à la française, dont notre pays est si fier, est-il bien préparé à ces nouveaux défis ?

Pour répondre à ces défis, l'ingénieur français est mieux placé que les Anglo-Saxons, très spécialisés, parce que sa formation est pluridisciplinaire. Il maîtrise les sujets techniques tout en possédant un bon niveau d'abstraction, qui lui permet d'innover. Il sait diriger des équipes et le motiver grâce à sa formation humaine [ndlr : il s'agit d'un tiers des programmes (hors sciences dures) consacré à la sociologie, le management, le droit, la philosophie...]. Les entreprises apprécient ces « soft skills » développées par les Français au cours de leur apprentissage. D'ailleurs, les écoles qui ne mettent pas l'accent sur la formation humaine doivent s'y mettre. Les entreprises parient de plus en plus sur la personnalité des ingénieurs qu'elles recrutent, pas seulement sur leurs savoirs. Tout ce qui peut les développer – projets, recherche, travail collectif – va dans le bon sens.

« Il n'est pas raisonnable d'avoir dans notre pays plus de 200 écoles. Les rapprochements s'imposent. »

En dehors de ce renforcement de la formation humaine, dans quel sens les écoles doivent-elles évoluer ?

Je connais bien les écoles d'ingénieurs. J'ai été membre à deux reprises du conseil d'administration de l'association des anciens de Polytechnique, et membre du conseil d'administration de cette école chargé de la stratégie pendant presque dix ans. Durant toute ma carrière, j'ai recruté des ingénieurs. La formation française doit rester ce qu'elle est : sélective, en lien étroit avec les entreprises et pluridisciplinaire. C'est ce qui la distingue des autres. Cela fonctionne quand on voit la facilité avec laquelle les jeunes diplômés trouvent un emploi.

Vous avez réfléchi au rapprochement entre l'X et l'Ensta en 2013, projet qui n'a pas abouti. Que pensez-vous du nombre d'écoles en France ?

Il n'est pas raisonnable d'avoir dans notre pays plus de 200 écoles d'ingénieurs. Les rapprochements s'imposent pour avoir une bonne recherche, pour mutualiser les coûts. Ce mouvement indispensable est lancé, mais reste difficile. Il ne va pas assez vite parce que les anciens élèves freinent souvent et ne veulent pas d'un changement qui bouleversera l'histoire de leur école. Ce rapprochement entre écoles doit s'appuyer sur la géographie, se faire dans les régions, en lien avec les entreprises locales. Je suis un provincial, bordelais d'origine, et je pense que la proximité territoriale est une bonne échelle. Mais les écoles d'ingénieurs doivent aussi renforcer leur présence à l'international et améliorer

LUC PERENOM

SON PARCOURS

1963 Diplômé de Polytechnique

1968 Diplômé de SupAero

1975-1981 Directeur du programme d'hélicoptère franco-allemand Tigre

1990 Il rejoint Thomson-TRT Défense comme directeur général adjoint

2004-2008 Délégué général de l'armement

2013 Remise d'un rapport sur le rapprochement entre Polytechnique et l'Ensta qui est resté lettre morte

2014 Il a été désigné en juin président d'Ingénieurs et scientifiques de France, la principale instance représentative des ingénieurs qui fédère plus de 150 alumni

l'accueil d'étudiants étrangers. IESF cherche à développer son activité internationale, ce qui permettra de mieux faire connaître le système français de formation d'ingénieurs qui a beaucoup à apporter aux autres.

Avoir 200 écoles, cela permet de proposer aux entreprises des profils d'ingénieurs très différents. Ne risque-t-on pas de perdre en diversité avec les regroupements ?

La diversité des profils d'ingénieurs est indispensable, parce qu'elle correspond à la variété des entreprises et de leurs besoins. Mais entre deux cents et une école unique, il y a de la marge !

Les ingénieurs français ne sont pas toujours tournés vers l'international ou ne maîtrisent pas assez les technologies numériques selon vous...

C'est vrai que les anciens n'ont pas suffisamment d'expérience internationale. Mais les jeunes sont de plus en plus prêts à prendre des postes à l'étranger. Dans le numérique comme dans d'autres domaines, les ingénieurs ont besoin de se former. D'abord pour mettre à jour leur formation initiale et les écoles d'ingénieurs rempliraient parfaitement cette mission. Mais aussi pour la compléter, notamment par des cours en management ou sur le numérique. Parfois, ils doivent changer de métier en suivant un cursus plus lourd. Dans tous les cas, ils ne peuvent pas compter que sur leur entreprise, qui a parfois une vision à court terme. À eux de se prendre en main et d'enrichir leurs compétences tout au long de la vie. Mais il faut peut-être les aider. IESF aimerait monter des parcours reconnus qui débouchent sur des certificats. Nous voudrions aider les ingénieurs et les entreprises à identifier les bonnes formations, un peu à la manière de TripAdvisor !

Vous allez faire des jaloux, susciter des protestations !

On a vocation à se prononcer. On ne sert à rien si l'on n'a pas d'opinion !

Que devient l'idée de votre prédécesseur de créer un ordre des ingénieurs ?

L'idée de Julien Roitman avait déjà beaucoup évolué et il n'est plus question, aujourd'hui, de créer un ordre des ingénieurs. Depuis plus d'un an, en tant que membre du conseil d'administration d'IESF, je réfléchis à l'émergence d'une structure professionnelle des ingénieurs et scientifiques. Notre ambition : faire d'IESF, sous sa forme juridique actuelle ou une autre, le représentant reconnu par l'État des professionnels exerçant le métier d'ingénieur. Les pouvoirs publics pourraient nous confier des missions d'utilité publique, comme la tenue d'un répertoire professionnel – ce que nous faisons déjà – ou un rôle autour de la déontologie ou de la représentation des ingénieurs français à l'étranger.

Vous parlez de déontologie. Que faire et pourquoi ?

L'ingénieur peut se retrouver confronté à des technologies aux effets indésirables, à des questions morales face aux pratiques de son entreprise, à un questionnement sur la corruption quand il travaille à l'export. Nous devons renforcer notre charte de déontologie, pour tenir à disposition des entreprises qui n'en sont pas pourvues, les ETI par exemple, un texte rappelant quelques grands principes. IESF pourrait également réunir un panel de spécialistes, qui sont tous représentés dans notre instance, à la demande d'une entreprise, d'un individu, des pouvoirs publics. Ils pourraient ainsi donner un avis sur une question déontologique. Il est important de se doter d'outils pour prévenir les questions éthiques et pour traiter les problèmes quand ils se présentent. ■

« Nous devons renforcer notre charte de déontologie. Il est important de se doter d'outils pour prévenir les questions éthiques et pour traiter les problèmes. »

SES IDÉES FORTES

L'INGÉNIEUR DE DEMAIN...

... devra maîtriser plusieurs technologies.

... est préparé à ces nouveaux défis en France par les écoles d'ingénieurs qui proposent une formation pluridisciplinaire.

... n'aura pas à choisir entre 200 écoles, même s'il faut garder une variété des formations car l'industrie a besoin de profils variés.

... devra se former tout au long de sa vie. À lui de se prendre en charge, il ne peut pas tout attendre de son entreprise.

... sera confronté à des questions éthiques. Il faudra l'aider à trouver des réponses dans une charte de déontologie renforcée.